

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**  
**Hornicko-geologická fakulta**

**Institut environmentálního inženýrství**

**NAKLÁDÁNÍ S ELEKTROODPADEM A JEHO MATERIÁLOVÉ  
VYUŽITÍ**

**HANDLING OF ELECTRONIC WASTE AND ITS MATERIAL  
UTILIZATION**

**bakalářská práce**

**Autor:** Radek Valta  
**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Miluše Hlavatá, Ph.D.

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Hornicko-geologická fakulta  
Institut environmentálního inženýrství

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Radek Valta**

Studijní program:

B2102 Nerostné suroviny

Studijní obor:

3904R022 Zpracování a zneškodňování odpadů

Téma:

Nakládání s elektroodpadem a jeho materiálové využití  
Handling of Electronic Waste and its Material Utilization

Zásady pro vypracování:

Kvalifikační práce bude zpracována dle následující osnovy v rozsahu 40 stran, s využitím 30 - 40 literárních zdrojů, 30 % cizojazyčných.

- 1) Úvod, cíl práce
- 2) Související legislativa v ČR a EU, charakteristika elektroodpadu
- 3) Srovnání situace nakládání s elektroodpadem v ČR a EU
- 4) Materiálové využití elektroodpadu v ČR
- 5) Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

1. Platná legislativa, metodické pokyny MŽP
2. Odpady : odborný časopis pro nakládání s odpady a životní prostředí. ECONOMIA,a.s. 1990- . Praha : ISSN 1210-4922.
3. Odpadové fórum : odborný měsíčník o odpadech a druhotných surovinách. CEMC České ekologické manažerské centrum. 1999- . Praha : Dostupný z WWW: <odpadoveforum.cz>. ISSN 1212-7779.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miluše Hlavatá, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2010

Datum odevzdání: 30.04.2011

prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.  
vedoucí institutu

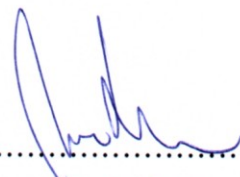


prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.  
děkan fakulty

## Prohlášení

- Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Mostě dne 20.4.2011



.....  
Radek Valta

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. Miluši Hlavatě, Ph.D. za velkou ochotu, cenné rady a připomínky při odborném vedení mé bakalářské práce.

## **Anotace**

Bakalářská práce se věnuje specifickému druhu odpadů – elektroodpadům. Elektroodpady jsou v současné době nejrychleji rostoucím druhem odpadu. Obsahují cenné druhotné suroviny, ale i nebezpečné látky. Je zde uvedena charakteristika elektroodpadu, legislativní situace v EU a v České republice. V práci je především popsán stav v nakládání s elektroodpadem v jednotlivých zemích EU. Také je zde graficky vyjádřeno porovnání jednotlivých zemí EU v různých ukazatelích, týkajících se elektroodpadu. Práce také popisuje způsoby sběru a využití elektroodpadu.

## **Klíčová slova**

Elektroodpad, OEEZ, recyklace, legislativa odpadového hospodářství, recyklační linka, výkup a využívání elektroodpadu, zařízení pro sběr.

## **Summary**

The thesis deals with a specific type of waste - electronic waste. Electrical waste is currently the fastest growing type of waste. They contain valuable secondary raw materials, but also dangerous. There is described by its characteristic, the legislative situation in the EU and the Czech Republic. The work described above in the handling of electrical waste in individual EU countries. There is also graphically expressed comparison between EU countries in various indicators relating to electronic waste. The work also describes the collection and recovery of electronic waste.

## **Key words**

Electronic waste, WEEE, recycling, waste management legislation, recycling line, purchasing and exploitation of electronic waste, collection.

## **SEZNAM ZKRATEK**

OEEZ	Odpadní elektrická a elektronická zařízení
WEEE	The Waste Electrical and Electronic Equipment
ISOH	Informační systém odpadového hospodářství
CFC	Chlor-fluorované uhlovodíky
SWICO	Švýcarská asociace pro informace, komunikace a organizační technologie
RoHS	Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment

# OBSAH

1	ÚVOD A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE .....	8
2	SOUVISEJÍCÍ LEGISLATIVA V EU a ČR, CHARAKTERISTIKA ELEKTROODPADU .....	9
2.1	Legislativa v EU .....	9
2.1.1	Směrnice 2002/96/ES .....	9
2.1.2	Směrnice 2002/95/ES .....	10
2.2	Legislativa v ČR .....	11
2.3	Charakteristika elektroodpadu .....	12
2.3.1	Definice .....	12
	Nakládání s elektroodpadem .....	14
2.4	Zpětný odběr .....	15
2.5	Sběr elektroodpadu .....	16
2.6	Recyklace .....	17
2.7	Skládkování .....	20
2.8	Spalování .....	20
3	SROVNÁNÍ SITUACE NAKLÁDÁNÍ S ELEKTROODPADEM V ČR A EU .....	21
3.1	Příklady systémů nakládání s OEEZ v zemích EU a Švýcarska .....	23
3.1.1	Nizozemí .....	23
3.1.2	Belgie .....	24
3.1.3	Rakousko .....	25
3.1.4	Portugalsko .....	26
3.1.5	Švédsko .....	27
3.1.6	Irsko .....	28
3.1.7	Velká Británie .....	28
3.1.8	Švýcarsko .....	28
3.2	Celkové množství zpětného odběru v EU dle údajů Evropského statistického úřadu - Eurostatu .....	29
3.3	Porovnání jednotlivých zemí EU v absolutním množství zpětně odebraného elektroodpadu .....	30
3.4	Porovnání jednotlivých zemí EU v množství zpětně odebraného elektroodpadu na obyvatele .....	31
4	MATERIÁLOVÉ VYUŽITÍ ELEKTROODPADU V ČR .....	33
5	ZÁVĚR .....	35
	Seznam obrázků .....	40
	Seznam tabulek .....	40
	Seznam grafů .....	40
	Seznam příloh .....	40

## 1 ÚVOD A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Elektrické spotřebiče jsou v současné době téměř všude. Setkáváme se s nimi v domácnostech, veřejných objektech a v průmyslu. Téměř každý vlastní např. mobilní telefon, každá domácnost televizní přijímač, mikrovlnnou troubu, počítač, lednici nebo pračku. Tyto spotřebiče nám zajišťují zábavu, usnadňují práci a šetří čas.

Výrobci nám neustále nabízejí nové typy výrobků. Tyto nové typy často nebývají kompatibilní se staršími zařízeními. Také náklady na opravy starších zařízení se někdy šplhají k nákladům na pořízení nových přístrojů. Se zvětšujícím se množstvím vyráběných zařízení se také výrazně snižují jejich pořizovací ceny. Tím se tyto zařízení stávají opravdu spotřebními a lidé je obměňují stále rychleji. Díky tomu jejich výroba a prodej neustále stoupá a dá se předpokládat, že nadále bude.

Neustále roste množství elektrického a elektronického odpadu (OEEZ) vyprodukovaného společnostmi, který se stává vážným problémem, nejen pro své množství, ale i také pro obsah nebezpečných látek pro životní prostředí. Problém to není jen pro vliv na životní prostředí, ale také pro to, že ukládáním na skládky přichází hospodářství o významné množství cenných surovin v podobě ušlechtilých kovů. Z tohoto důvodu byla vydána směrnice rady Evropské unie 2002/95/ES o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektrotechnických zařízeních a také směrnice rady Evropské unie 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních.

Jedním z možných řešení je recyklace elektroodpadu. To předpokládá, že je potřeba vyrábět taková elektronická a elektrická zařízení, která umožní jejich následnou demontáž a recyklaci. K potřebné realizaci je však velmi potřebný aktivní a zodpovědný přístup občanů, firem a institucí v odevzdávání těchto výrobků. Jen tím umožní jejich zhodnocení u zpracovatelů, kteří splňují zákonné podmínky ČR a EU.

Cílem této bakalářské práce je vyhodnocení systémů pro nakládání s elektroodpadem v ČR a porovnání se situací v jiných členských státech EU. Je zde také popsáno možné materiálové využití elektrického a elektronického odpadu.



## **2 SOUVISEJÍCÍ LEGISLATIVA V EU A ČR, CHARAKTERISTIKA ELEKTROODPADU**

Cílem práce je mimo jiné porovnání situace v oblasti nakládání s elektroodpadem v EU a v ČR, proto se nejdříve podíváme na stav legislativy v EU.

Legislativa se liší v každém členském státě EU. Legislativu EU musí každý členský stát nejprve zavést do svého vnitrostátního práva. Tato oblast je o to složitější, protože článek 175 Smlouvy o ES umožňuje členským státům značnou volnost při jejich provádění. Výsledkem je, že vnitrostátní právní předpisy v oblasti elektroodpadu se v jednotlivých členských státech EU značně liší.

### **2.1 Legislativa v EU**

Evropská unie soustavně upravuje legislativu v oblasti zpětného odběru odpadů. V posledních letech je toto úsilí věnováno i směrnici o odpadních elektrozařízeních.

#### **2.1.1 Směrnice 2002/96/ES**

Evropský parlament a Rada Evropské unie přijaly společnou regulaci, jejíž základní kritéria byla stanovena směrnicí rady Evropské unie 2002/96/ES z 27. ledna 2003 o odpadních elektrických a elektronických zařízeních [1], ve znění směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/108/ES ze dne 8. prosince 2003, kterou se mění směrnice 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ) [2] a ve znění směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/34/ES: ze dne 11. března 2008, kterou se mění směrnice 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ), pokud jde o prováděcí pravomoci svěřené [3]. Po členských státech se požadovalo, aby požadavky směrnice 2002/96/ES [1] provedly do 13. srpna 2004.

V průběhu času vyvstaly na povrch některé technické, právní a administrativní nedostatky směrnice 2002/96/ES [1], které mají za následek neúmyslné prodražování zpětného odběru, pokračující poškozování životního prostředí, nízkou úroveň inovace při sběru a zpracování odpadů a nerovné podmínky pro zúčastněné strany či dokonce narušení hospodářské soutěže a zbytečnou administrativní zátěž. Proto nyní v orgánech Evropské unie probíhá její aktualizace.

Tato aktualizace je vyjádřena v Návrhu směrnice Evropského parlamentu a Rady o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ) ze dne 3.12.2008 [5].

Konkrétními cíli přezkumu směrnice o OEEZ jsou:

- Nižší správní náklady, jichž se dosáhne tím, že bude odstraněna veškerá zbytečná administrativní zátěž, aniž by se snížila úroveň ochrany životního prostředí.
- Lepší efektivnost a provádění směrnice daná tím, že budou více dodržovány předpisy a sníží se parazitování.
- Omezené dopady sběru, zpracování a využívání OEEZ na životní prostředí, a to na úrovni, z níž pro společnost plyne nejvyšší čistý přínos [4].

Protože byly nedostatečně srovnatelné údaje týkající se procentuálního využití OEEZ, což stanovuje směrnice o OEEZ, bylo v roce 2005 vydáno Rozhodnutí komise ze dne 3. května 2005, kterým se stanoví pravidla pro sledování souladu členských států a kterým se zřizují formáty údajů pro účely směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních [6]. Jedním z pilířů připravované směrnice EU je změna stanovení hranice sběru z kilogramů na procenta z prodaných elektrozařízení.

### **2.1.2 Směrnice 2002/95/ES**

Používání nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních upravuje Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/95/ES o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních [4] s následnými úpravami (RoHS).

Tato směrnice vznikla z důvodu rozdílů mezi právními nebo správními opatřeními přijatými členskými státy, pokud jde o omezení používání nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních, které by mohly vytvářet překážky obchodu a narušovat hospodářskou soutěž ve Společenství, a mohly by tím přímo ovlivňovat vytváření a fungování vnitřního trhu. Proto se jevílo nutné sblížit právní předpisy členských států v této oblasti a přispět k ochraně lidského zdraví a k environmentálně šetrnému využití a zneškodnění odpadních elektrických a elektronických zařízení [4].

#### **2.1.2.1 Nebezpečné látky v elektrozařízeních**

Výrobky, které jsou uváděné na trh EU po 1.7.2006, mají podle směrnice 2002/95/ES ve znění 2005/618/ES a 2005/717/ES, o omezení obsahu některých

nebezpečných látek v elektrotechnických a elektronických zařízeních, mít vystavené prohlášení, že výrobky (až na zvláště povolené výrobky) neobsahují nadlimitní hmotnostní koncentraci přípustnou v homogenních materiálech (tzn. materiál, jenž má neměnné složení ve všech svých částech a jenž nejde mechanicky rozdělit na různorodé materiálové složky). Hmotnostní koncentrace byla stanovena na 0,1% pro olovo, rtuť, šestimocný chrom, polychromované bifenyly, polybromovaný difenyléter a na 0,01% pro kadmium.

Elektroodpad se proto stal velmi sledovaným odpadem. Obsahuje složky, které jsou známé svými toxickými vlastnostmi a nebo toxické látky, které se z něj mohou uvolňovat. (Např. společnost The Movement of Controlled Waste NEPM uvedla seznam odpadů a jejich toků, specifické složení a toxikologické charakteristiky. Tento seznam slouží v rámci Basilejské úmluvy jako kritérium, zda příslušný odpad patří mezi nebezpečný odpad) [23].

## 2.2 Legislativa v ČR

Předchůdcem současné komplexní právní úpravy v ČR bylo nařízení vlády č. 31/1999 Sb., kterým se stanovil seznam výrobků a obalů, na něž se vztahovala povinnost zpětného odběru, a podrobnosti nakládání s obaly, obalovými materiály a odpady z použitých výrobků a obalů, kde již byly zařazeny výbojky a zářivky. Povinnosti zpětného odběru podléhaly chladničky a mrazicí zařízení od roku 2003. Roční zprávy vypracovávaly povinné osoby (výrobci) od roku 2002 podle § 38 zákona [7].

Česká republika implementovala požadavky směrnic EU vztahující se k nakládání s elektrickými a elektronickými zařízeními a odpady z nich novelou č. 7/2005 Sb. Zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. Tato novela začala platit 13. 8. 2005 a zásadním způsobem změnila situaci v odpadovém hospodářství v České republice. Na tento zákon poté navázala prováděcí vyhláška Ministerstva životního prostředí č.352/2005 Sb. o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi a vyhláška č.353/2005 Sb. o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků.

Podle směrnice Evropské unie musela Česká republika v roce 2008 vybrat 4 kg elektroodpadu na osobu a rok, jinak by následovaly sankce. Toto nařízení Česká republika splnila.

Tato vyhláška stanoví bližší podmínky financování, nakládání s elektrozařízeními pocházející z domácností uvedenými na trh do dne 13.srpna 2005 (historické elektrozařízení) a po 13. srpnu 2005. Dále jsou stanoveny bližší podmínky financování nakládání s elektroodpady, nepocházející z domácností.

Na rozdíl od odpadového hospodářství (odděleného sběru elektroodpadu) je zpětný odběr zařízení pocházejících z domácností financován výrobcem. Pro konečného uživatele musí být zajištěna bezplatnost. Jsou dvě možnosti, jak mohou výrobci plnit své povinnosti, buď samostatně, solidárně nebo prostřednictvím tzv. kolektivních systémů.

V roce 2008 vznikla České republice povinnost, která byla přijata v rámci přístupových rozhovorů zajistit splnění závazku zpětně odebrat ročně 4 kg vysloužilých elektrospotřebičů na každého obyvatele, zajistit míry využití a omezit používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních [7].

## 2.3 Charakteristika elektroodpadu

Elektroodpad je často označován termínem amortizační odpad nebo elektronický šrot. Většinou není možné jednoznačně charakterizovat vznik, charakter a vlastnosti těchto odpadů. Jednoznačné pojmenování tohoto specifického druhu odpadu neobsahuje ani Katalog odpadů [8]. Proto uvádím nejdříve definice vztahující se k elektroodpadu.

### 2.3.1 Definice

*Elektrické nebo elektronické zařízení (dále jen „elektrozařízení“) je zařízení, jehož funkce závisí na elektrickém proudu nebo na elektromagnetickém poli nebo zařízení k výrobě, přenosu a měření elektrického proudu nebo elektromagnetického pole, které náleží do některé ze skupin uvedených v příloze č. 7 zákona č. 185/2001 Sb. a které je určeno pro použití při napětí nepřesahujícím 1000 V pro střídavý proud a 1500 V pro stejnosměrný proud, s výjimkou zařízení určených výlučně pro účely obrany státu.*

Jednoduše se dá říci, že to jsou zařízení, která mají přívodní kabel pro zapojení do sítě nebo jsou na akumulátor a baterie. Elektrozařízení byla podle přílohy č. 7 zákona rozdělena do deseti skupin (**Tabulka 1**).

**Elektroodpad** je elektrozařízení, které se stalo odpadem, včetně komponentů, konstrukčních dílů a spotřebních dílů, které v tom okamžiku jsou součástí zařízení.

**Elektrozařízení pocházející z domácností** je použité elektrozařízení pocházející z domácností nebo svým charakterem a množstvím jemu podobný elektroodpad od právnických osob a fyzických osob oprávněných k podnikání.

**Výrobce** je fyzická nebo právnická osoba oprávněná k podnikání, která bez ohledu na způsob prodeje, včetně použití prostředků komunikace na dálku, pod vlastní značkou vyrábí a prodává elektrozařízení, nebo prodává pod vlastní značkou elektrozařízení vyrobená jinými dodavateli, nebo v rámci své podnikatelské činnosti dováží elektrozařízení do České republiky, nebo tato elektrozařízení uvádí v ČR na trh.

**Zpětný odběr elektrozařízení** je odebrání použitých elektrozařízení pocházejících z domácností od spotřebitelů bez nároku na úplatu na místě k tomu výrobcem určeném.

**Oddělený sběr elektroodpadu** je odebrání použitých elektrozařízení nepocházejících z domácností od konečných uživatelů na místě k tomu výrobcem určeném [9].

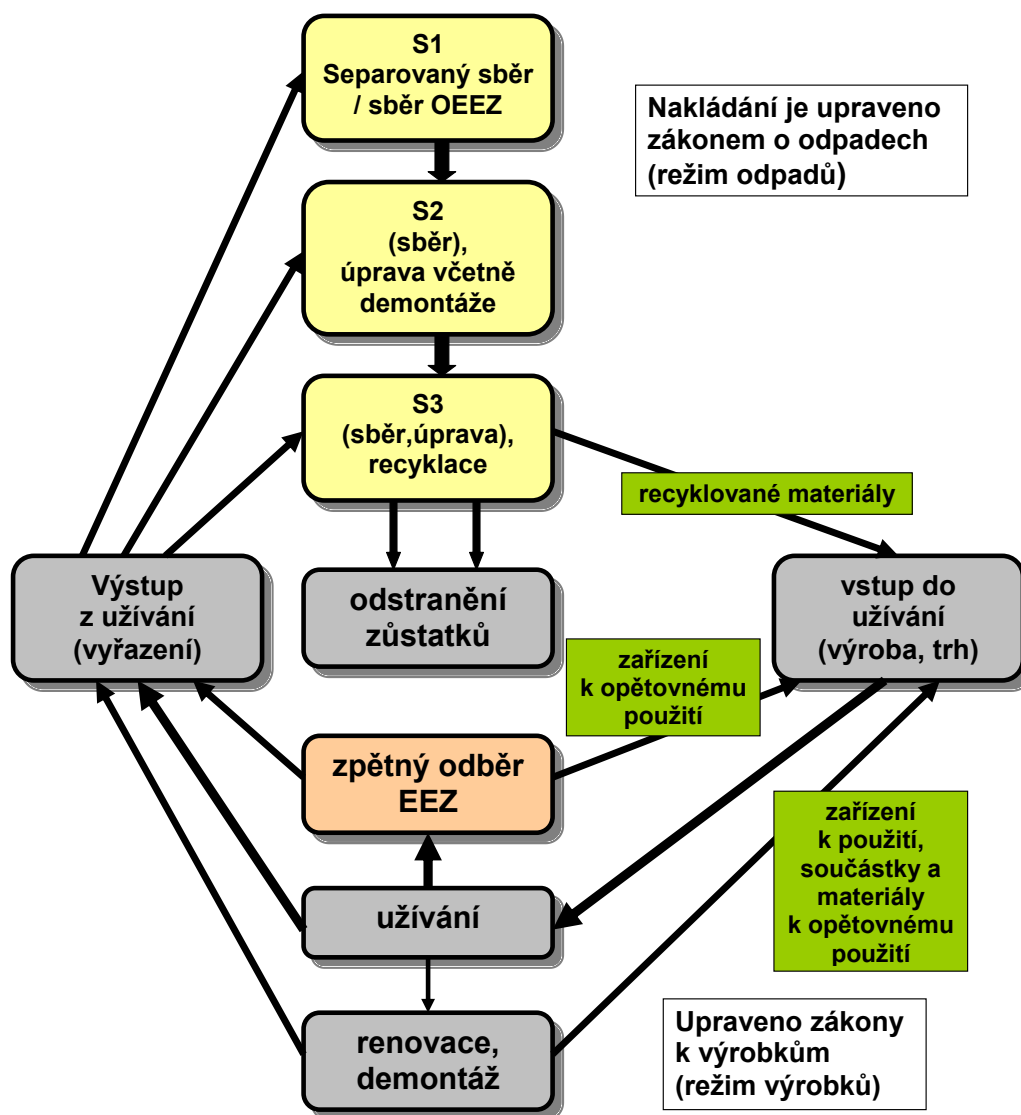
**Historická elektrozařízení pocházející z domácností** – příslušná elektrozařízení uvedená na trh do 13. srpna 2005 [7].

**Tabulka 1 : Rozdělení elektrozařízení podle přílohy č. 7 zákona č. 185/2001 Sb. [9].**

Skupina	Elektrozařízení
1.	Velké domácí spotřebiče
2.	Malé domácí spotřebiče
3.	Zařízení informačních technologií a telekomunikačních zařízení
4.	Spotřebitelská zařízení
5.	Osvětlovací zařízení
6.	Elektrické a elektronické přístroje
7.	Hračky, vybavení pro volný čas a sporty
8.	Lékařské přístroje
9.	Přístroje pro monitorování a kontrolu
10.	Výdejní automaty

## NAKLÁDÁNÍ S ELEKTROODPADEM

Zpráva o stavu životního prostředí České republiky v roce 2006 [10] uvádí podle ISOH tyto údaje: v roce 2006 bylo zpracováno celkem 26 363 tun elektroodpadu z domácností. Vyvezeno bylo 10,7 % a uloženo na skládkách bylo celkem 3,2 %. Podle evidence zůstalo ve skladech 35,8 % materiálů a odpadů. Odpady byly využity z 33,3 % pro získání druhotných surovin.



Obrázek 1: Materiálové toky (převzato a upraveno)[17].

## 2.4 Zpětný odběr

Zpětný odběr znamená odebírání použitých elektrozařízení pocházejících z domácností od spotřebitelů bez nároku na úplatu na místě k tomu výrobcem určeném.

Oddělený sběr elektroodpadu znamená odebírání použitých elektrozařízení a komponentů nepocházejících z domácností od konečných uživatelů na místě k tomu výrobcem určeném

Poslední prodejce elektrozařízení je povinen zajistit, aby měl spotřebitel při nákupu nového zařízení možnost odevzdat ke zpětnému odběru použité elektrozařízení v prodejním místě. Musí se jednat o stejný počet kusů jako u prodáváného elektrozařízení podobného typu a použití.

Zbavit se starého elektrozařízení, které pochází z domácností a elektroodpadu z jiného zdroje, může jeho držitel jen jeho předáním zpracovateli nebo na místo zpětného odběru nebo odděleného sběru. Způsob provedení zpětného odběru elektrozařízení a odděleného sběru elektroodpadu a jejich předání zpracovateli nesmí znemožnit opětovné použití nebo materiálové využití elektrozařízení a jejich komponentů, nebo materiálové využití elektroodpadu.

Zpracování zpětně odebraného elektrozařízení je ze zákona povinen zajistit výrobce, a to buď individuálně, či prostřednictvím kolektivního systému. Individuální zpracování je značně finančně náročné a obtížné, proto výrobci založili kolektivní systémy.

V České republice je kolektivních systémů registrováno v současné době šest:

- Asekol s r.o. (výpočetní, telekomunikační a kancelářská technika, spotřební elektronika, hračky a vybavení pro volný čas a sport)
- Elektrowin a.s. (velké a malé domácí spotřebiče, elektrické a elektronické nářadí a nástroje)
- Eco-recycling (velké i malé domácí spotřebiče, zařízení informačních technologií a telekomunikací, spotřebitelská zařízení)
- Retela s r.o. (všechny skupiny)
- Rema systém a.s. (zařízení informačních technologií a telekomunikací, lékařské přístroje).
- Ecolamp s r.o. (výbojky a zářivky) [30]

## 2.5 Sběr elektroodpadu

Na místě separovaného sběru OEEZ má být odevzdáno zařízení, které nepochází z domácností. Stalo se odpadem a proto má být využito hlavně jako zdroj surovin pro výrobu. Takto se musí postupovat u všech zařízení označených dle obr 3.

Základní požadavky na místo pro sběr OEEZ jsou formulovány v zákoně č. 106/2005 Sb., který obsahuje všechny novely zákona o odpadech, ve vyhlášce č. 352/2005 Sb., o podrobnostech k nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a další vyhlášky k nakládání s odpady. Zákon obsahuje odkazy na další zákonné normy, které je nutno splnit (např. zákon o haváriích, stavební zákon, atd.) [17].

Existuje několik možností, kde může občan elektroodpad odevzdat. Síť sběrných míst v ČR zahrnuje zhruba 3050 odběratelů.

**Sběrný dvůr** – slouží k odběru vysloužilých elektrozařízení. Jejich rozšíření je v současné době velké, nachází se téměř v každé obci a městě. Celkem jich je asi 400. Pokud má občan v obci hlášeno trvalé bydliště, je odběr spotřebiče zdarma, ve větších městech může být zpoplatněn symbolickým poplatkem. Na finančním zajištění odběru a shromažďování těchto elektrozařízení se podílejí města a obce [28].

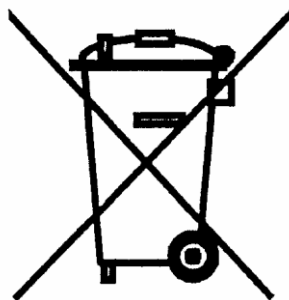


*Obrázek 2: Odebraná zařízení přivezená ze sběrného dvora [25].*



**Prodejny elektrospotřebičů** - podle zákona má každá prodejna elektrozařízení povinnost od občanů při koupi nového podobného elektrozařízení odebrat vysloužilý výrobek stejného typu.

**Opravný a servis elektrospotřebičů** – fungují také jako sběrná střediska, odpad dále předávají specializované firmě. Prodejny a servisy se podílejí zhruba na třetině odběru [28].



*Obrázek 3: Grafický symbol pro označení EEZ uvedených na trh po 13. 8. 2005 [17].*

## 2.6 Recyklace

Nejvýhodnějším zpracováním elektroodpadů je recyklace. Opětným využíváním materiálů se šetří přírodní zdroje a také omezuje zatěžování prostředí škodlivými látkami. Recyklace umožňuje také snížení nákladů při výrobě nových výrobků.

Velká část elektroodpadu se vrací zpět do výroby. Opětovné využití materiálů se pohybuje v rozmezí od 50 do 80 %. Je tak významně chráněno životní prostředí proti zhoubným vlivům škodlivých látek, které tento odpad obsahuje [28].

U radiopřijímačů, televizorů, monitorů, počítačů, kalkulátorů se nejdříve oddělí hlavní konstrukční díly (vnější kryty, rámy, chladiče) mechanickými postupy a potom se provede demontáž jednotlivých součástí (viz obrázek 4).

Mechanickým oddělením se z výkonových součástí získají kovy Cu, Mo, W. Z galvanických povlaků a napařených vrstev lze chemickými postupy získat kovy Ag, Au, Cd, Ga, Ni, Pt, Sn

Elektronické součástky se zpracovávají mechanickými operacemi a chemickými postupy. Polovodiče (Si, Ge, GaAs, InP) a kovy Cu, Ag, Au lze recyklovat [24].



*Obrázek 4: Plastové části elektrozařízení [25].*

Měď lze z tištěných spojů u neosazených desek odstranit odleptáním nebo galvanicky, z osazených desek se nejdříve odstraní součástky odříznutím nebo odpájením a kovové vrstvy se oddělí leptáním nebo elektrochemicky (viz obr. 5).



*Obrázek 5: Desky osazených plošných spojů připravené k recyklaci [25]*

Pojistky, jističe, stykače, kondenzátory se zpracovávají pomocí kombinace mechanických a chemických postupů.

Dalším z postupů zpracování elektroodpadu je rozdělení kovových částí na železné kovy, měď, hliník, olovo, magnetické slitiny a drahé kovy, které se rafinují běžnými metalurgickými postupy a znovu vrací do výroby.

Jak již bylo uvedeno začíná se při zpracování elektroodpadu ruční demontáží nebo mechanickým rozrušením. Při mechanickém rozrušení se používají speciální zařízení sestávající z dopravníků, drtičů, třídičů, magnetických separátorů a čistícího zařízení. Separace je prováděna také v těžkých kapalinách a vířivými proudy.

Chemické metody jsou založeny na kyselém nebo alkalickém loužení a cenné složky se získávají z roztoku elektrolýzou, kapalinovou extrakcí nebo ionexy.

Z klasických vakuových CTR obrazovek a počítačových monitorů lze získat kovový odpad (ocel, měď, slitiny Fe, Al, Cu, Ni) (viz obrázek 4) [24].



**Obrázek 6: Rozdrcené části obrazovek [25].**

## 2.7 Skládkování

Z hlediska zneškodňování OEEZ je skládkování nejméně vhodná forma. Protože OEEZ podléhá zpětnému odběru, musí být dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů materiálově využívány. Na skládku se dostane OEEZ většinou tak, že původce nepředá odpad do sběrného místa, ale do komunálního odpadu. Toto je nežádoucí situace.

Skládky jsou v systému nakládání s odpady poslední článek. Je to zařízení ke konečnému uložení odpadů. Je potřeba přihlížet k hygienickým, geologickým a ekologickým hlediskům tak, aby nebylo ohroženo životní prostředí.

Přes velké úsilí v prevenci a recyklaci odpadů je v členských státech EU skládkování dosud nejčastější metodou odstraňování, zvláště u komunálních odpadů. Již méně časté je u odpadů nebezpečných a ostatních.

V ČR je v provozu je okolo 350 skládek vyhovujících předpisům, z toho je 36, kde může být ukládán nebezpečný odpad. Je uváděno, že celková kapacita skládek v ČR pro všechny kategorie odpadů je v současné době dostatečná. Podle odhadu postačí na příštích cca 50 let [29].

## 2.8 Spalování

Dle zákona č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů se mohou nebezpečné odpady spalovat nebo spoluspalovat jen ve spalovnách odpadů nebo ve zvláště velkých nebo velkých stacionárních zdrojích povolených pro spoluspalování odpadu příslušným orgánem ochrany ovzduší [37].

Protože OEEZ musí být dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů materiálově využívány, je možné spalovat pouze některé části po oddělení. Spalování elektroodpadu z PC se v budoucnu jeví jako možná alternativa zpracování. Je možné uplatnit energetické využití za vysokých teplot pro získávání určitých podílů z PC odpadu. Vysokoteplotní procesy, např. tavení, mohou vést k uvolnění oxidu berylnatého, kademnatého nebo olovnatého a par olova. Při energetickém využití plastů může být uvolněn brom (z tetrabromobisofenolu – A, přísad proti hoření a desek tištěných

spojů) a chlór (z PVC plastů), které přecházejí na chlorované a bromované dibenzodioxiny a furany [30].

### 3 SROVNÁNÍ SITUACE NAKLÁDÁNÍ S ELEKTROODPADEM V ČR A EU

Je odhadováno, že spotřebitelé, kteří žijí v Evropské unii, vyprodukují každý rok cca 14 až 20 kg elektroodpadu na osobu [13]. Množství tohoto odpadu se zvyšuje třikrát rychleji než množství běžného komunálního odpadu. Jedná se o nejrychleji rostoucí druh odpadu [14], [15]. Elektroodpad tvoří v Evropské unii okolo pěti procent komunálního odpadu, což představuje asi šest miliónů tun. Existují odhady, že do roku 2015 se toto množství zdvojnásobí až na dvanáct miliónů tun [16].

V EU i v ČR vznikl pro elektroodpad rozsáhlý systém umožňující organizační a finanční pokrytí nakládání s tímto tokem odpadů od jejího vzniku až po využití, respektive odstranění. Jedním z důležitých článků jsou kolektivní systémy pro zpětný odběr elektrozařízení. Tyto kolektivní systémy ze států EU, Norska a Švýcarska jsou sdruženy v WEEE Fóru. WEEE Fórum sdružuje více než 40 kolektivních systémů. Údaje z tohoto sdružení jsou proto velmi průkazné pro porovnání situace v EU. Na základě dat sbíraných plošně již od roku 2006 je možné vysledovat trendy v dalším vývoji zpětného odběru v Evropě.

Každoročně je sledována hmotnost elektrozařízení odebíraných a to podle skupin s rozdělením skupiny 1. na velké spotřebiče a chladicí zařízení, skupiny 3. na monitory IT technologie, skupiny 4. na televize a ostatní spotřebitelská zařízení a skupiny 5. na světelné zdroje a osvětlovací zařízení. Sledovány jsou dále náklady vynaložené na 1 kg zařízení a výtěžnost na 1 obyvatele.



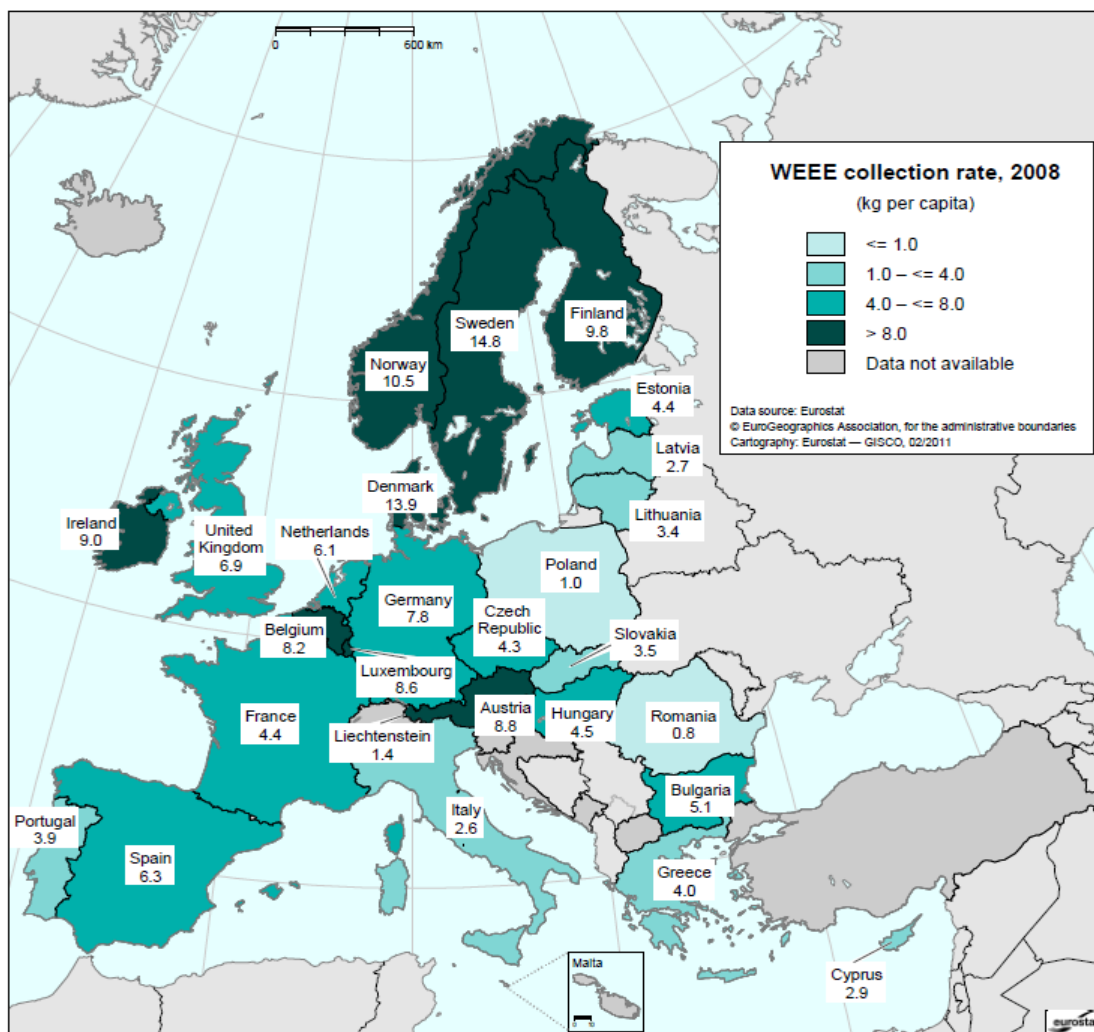
*Obrázek 7: Logo WEE Fóra [32]*



Panevropská asociace WEEE Forum je mezinárodním sdružením organizací pro sběr elektrického a elektronického odpadu – u nás zvanými kolektivní systémy – jednotlivých států Evropy.

Jejím posláním je optimalizovat efektivnost v ní sdružených systémů, a koordinovat jejich snahu o dosažení co nejúčinnějšího sběru a stále dokonalejších výsledků ve zlepšení životního prostředí.

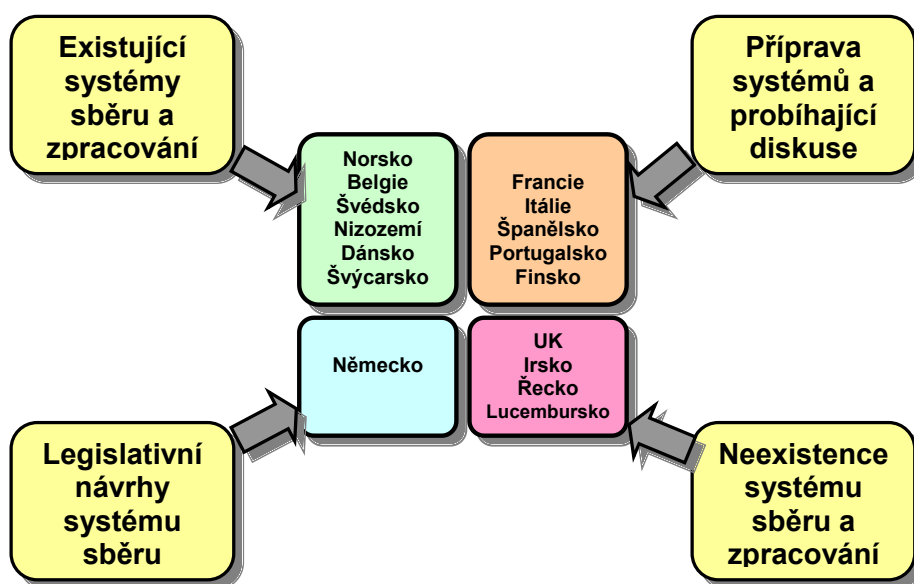
Členy sdružení jsou jednotlivé kolektivní systémy v těchto zemích: Belgie, ČR, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Německo, Řecko, Maďarsko, Irsko, Itálie, Litva, Lucembursko, Holandsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Slovensko, Slovinsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Velká Británie [32].



Obrázek 8: Výtěžnost zpětného odběru na 1 obyvatele v EU v roce 2008 [21]

### 3.1 Příklady systémů nakládání s OEEZ v zemích EU a Švýcarska

Systémy sběru a zpracování všech druhů OEEZ jsou celostátně zavedeny v Norsku, Švédsku, Dánsku, Nizozemí, Belgii a Švýcarsku. V Rakousku je systém zpětného sběru zaveden pouze u ledniček a mrazniček. Velká Británie, Irsko, Řecko, Lucembursko zatím nemají nebo připravují legislativní a implementační kroky ke splnění požadavků EU o nakládání a zpracování OEEZ. Pro ilustraci jsou v této kapitole uvedeny popisy systémů sběru OEEZ ve vybraných zemích, zejména způsob, jakým jsou tyto systémy zavedeny do praxe. V některých případech jsou uvedeny i dosažené výsledky v rámci činnosti systémů [18].



*Obrázek 9: Schéma systémů sběru, zpracování a odstranění OEEZ ve vybraných zemích EU a Švýcarska (převzato a upraveno)[29]*

#### 3.1.1 Nizozemí

V současné době jsou v Nizozemí dva kolektivní systémy: první systém je NVMP, který zahrnuje veškeré OEEZ, mimo zařízení pro informační technologie (počítače, telekomunikace apod.), druhý systém je ICT Milieu, který zahrnuje veškerý OEEZ včetně výpočetní techniky a telekomunikací. V ICT Milieu je již registrováno přes 160 společností. Financování obou systémů probíhá na základě plateb od výrobců a dovozců OEEZ.

Jsou využívány dva způsoby sběru. První je založen na systému „starý za nový“, tzn. že při koupi nového zařízení může konečný spotřebitel v místě prodeje odevzdat stejný typ zařízení a ve stejném množství. Povinností prodejce je tento odpad přijmout. Druhý způsob sběru je využívání sběrných míst obcí. Dalším krokem v nizozemském systému je přeprava OEEZ z prodejen a obecních sběrných dvorů do Regionálních center. Tam jsou odpady tříděny a připraveny na další zpracování. Následně jsou přepraveny do zpracovatelských zařízení.

89 % z celkového počtu zpětně sebraných OEEZ v Nizozemí bylo ze sběrných dvorů obcí a regionálních center a pouze 8 % z míst prodeje. Svozové a zpracovatelské společnosti mají smluvně dohodnutý vztah se zástupci kolektivních systémů. Kolektivní organizace každých pět let obnovují formou veřejné pobídky smlouvy se zpracovateli a svozovými společnostmi.

Systém sběru na území obce je financován z obecních finančních prostředků. Ty jsou získávány z daně za sběr a zpracování odpadu. Regionální centra jsou financována z poloviny obcemi a městy a z poloviny kolektivními organizacemi.

Součástí ceny při koupi nového elektrického zařízení je viditelný poplatek, z kterého se hradí náklady na sběr, zpracování, a odstranění OEEZ.

V systému ICT viditelný poplatek zaveden. Náklady za sběr, zpracování, využití a odstranění OEEZ jsou zahrnuty také v ceně nového zařízení.

Každý výrobce a dovozce v Nizozemí je povinen oznámit Ministerstvu životního prostředí, jakým způsobem bude plnit své povinnosti. Stanovení výše recyklačního poplatku, který výrobce zavede k ceně nového zařízení je součástí této notifikace [18].

### **3.1.2 Belgie**

Belgie má zavedený systém pro domácí spotřebiče založený na podobných principech jako v Holandsku. Systém se zaměřuje na všechny EEZ, které jsou v domácnosti používány. Obce a města jsou odpovědné za sběr OEEZ z domácností a výrobci a dovozci za jejich zpětný odběr a zpracování [18].



### 3.1.3 Rakousko

V Rakouskou jsou zavedené zvláštní systémy pro sběr a zpracování OEEZ. Liší se podle regionů. Každý region organizuje zpětný odběr odlišně podle svých zavedených kategorií, na které se daný systém regionu vztahuje.

Regionální systémy v Rakousku:

1. **Region Korutany** – na většinu EEZ jsou zavedeny poplatky. Bílé zboží je odevzdáváno bez poplatku, za monitory a PC se platí.
2. **Region Dolní Rakousko** – sběr OEEZ zavedli již v roce 2001. Před tímto rokem byly OEEZ sbírány a zpracovávány v rámci zpracovávání ostatního kovového odpadu.
3. **Region Salzburg** – v Salzburgu zaveden systém tříděného sběru OEEZ v roce 1998. Tříděný sběr je převážně zaměřen na velké EEZ, monitory a malé spotřebiče, které jsou shromažďovány ve sběrných dvorech.
4. **Region Štýrsko** – systém tříděného sběru má zaveden do pěti okresů. Obce a společnosti, které nakládají s tímto odpadem mají povinnost vytvářet systém tříděného sběru OEEZ. Povinností každé obce je vytvořit sběrné systémy na svém území.
5. **Region Tyrolsko** – má zaveden systém tříděného sběru nebezpečných odpadů, který zahrnuje chladicí zařízení a zářivky. Také se sbírá velkoobjemový odpad hnědého zboží. Ostatní odpady jsou sbírány v rámci systému pro směsný komunální odpad. Monitory jsou odebírány na základě dobrovolnosti bez finanční podpory. Platí se poplatek za odevzdání do sběrného místa. Bílé zboží je odebíráno společně s kovovým odpadem.
6. **Region Horní Rakousko** – tříděný sběr je již zaveden v celém regionu. Je vybírán poplatek za chladicí zařízení, výbojky, zářivky a monitory a to v místech zpracovatelských zařízení a sběrných centrech. Hnědé zboží se odebírá bez poplatku.
7. **Region Vídeň** – ve Vídni jsou monitory, velké EEZ a olejové radiátory odebírány v 19 městských sběrných dvorech. Toto podléhá jednotnému systému nakládání s odpady.

Rakousko má zavedený systém chladicí zařízení. Záleží ovšem na konkrétních podmínkách v jednotlivých regionech. Výrobci a dovozci jsou odpovědní za zpětný odběr těchto produktů, obce a města jsou odpovědní za sběr odpadů z domácností. V okamžiku prodeje nového chladicího zařízení zaplatí spotřebitel viditelný poplatek a obdrží od prodejce potvrzení o zaplacení tohoto poplatku. Při vrácení OEEZ se prokáže, že poplatek byl zaplacen. Výše poplatku se stanovuje podle výše současných nákladů spojených s nakládáním s odpadním zařízením.

Použité ledničky a mrazničky mohou odevzdat koneční spotřebitelé v místě prodejny distributora (nemají povinnost koupit nové zařízení) nebo mohou využít sběrného systému obce. Jsou ale povinni uhradit poplatek ve výši 25 eur v tom případě, že nevlastní potvrzení o zaplacení poplatku, nebo pouze předloží doklad o zaplacení, kdy potvrzení je součástí vráceného použitého zařízení.

Podle [35] je také v Rakousku platná povinnost pro prodejce, aby umožnil spotřebiteli při nákupu nového elektrozařízení odevzdání starého zařízení bezplatně přímo v prodejně, nebo dokonce odvoz starého elektrozařízení zdarma při dodání nového na zadanou adresu.

Pro zjednodušení a zrychlení procesu ve zpětném odběru s odevzdanými OEEZ existuje dle [36] v Rakousku systém barevného označování (tři kruhové značky s červenou, žlutou a zelenou barvou), rozlišující elektrozařízení podle obsahu nebezpečných látek a obtížnosti demontáže.

V roce 2009 bylo v rámci rakouského systému zpětného odběru ledniček a mrazniček sesbíráno asi 10 000 tun. To odpovídá asi 1,21 kg na obyvatele za rok.

### **3.1.4 Portugalsko**

V Portugalsku je vytvořený systém pro pračky, sušičky, myčky, ledničky, mrazničky, sporáky, PC monitory, tiskárny, faxy, telefony (včetně mobilních), televizory a světelné zařízení obsahující rtuť.

Obce a města mají odpovědnost za sběr OEEZ z domácností. Výrobci a dovozci jsou odpovědní za vytvoření systému zpětného odběru a zpracování OEEZ. Jejich povinností je zdarma odebrat OEEZ od konečného spotřebitele nebo prodejce. Celkově je odpovědnost za vytvoření celého systému rozdělena mezi výrobce, distributory a obce.

Výrobci jsou povinni proplatit veškeré náklady obcím, které jim vzniknou při nakládání s OEEZ. V rámci celého systému mají výrobci možnost plnit povinnost individuálně nebo kolektivně. Legislativa se zatím nezmiňuje o možnosti zavedení viditelného poplatku na systém financování sběru, zpracování a využití OEEZ [18].

### 3.1.5 Švédsko

Ve Švédsku může spotřebitel odevzdat OEEZ v místě prodejny zdarma, když si kupuje nové zboží ve stejném množství a plnící stejnou funkci. Legislativně je odpovědný výrobce za odstranění OEEZ a má povinnost informovat spotřebitele o této povinnosti a o samotném produktu. Výrobci musí ve spolupráci s obcemi vytvořit dostatečný počet sběrných míst.

Výrobci mají také povinnost podávat informace zpracovatelům OEEZ o jeho složení, aby byla usnadněna jejich demontáž a následné zpracování. Výrobci musí pravidelně zasílat informace na Švédskou environmentální agenturu o evidenci a plnění svých povinností. Výrobci a dovozci vytvořili, díky zákonné povinnosti kolektivní organizaci EL-KRETSSEN. Ta je tvořena 23 obchodními asociacemi, ve kterých jsou zastoupeny všechny druhy OEEZ. Členy organizace je přes 400 mezinárodních a národních společností, které představují kolem 90 % trhu ve Švédsku.



*Obrázek 10: Logo společnosti EL-Kretsen [34]*

Společnost EL-KRETSSEN úzce spolupracuje s obcemi, které povolují využívat v rámci systému jejich sběrné dvory. EL-KRETSSEN financuje náklady spojené s dalším zpracováním OEEZ soustředěného ve sběrném místě obce.

Spotřebitel může předat OEEZ do sběrného místa v obci zdarma. Pořádají se sběrné dny, kdy se rozmístí kontejnery v místě obce. Tím se umožní spotřebitelům zbavit se objemného odpadu. V rámci systému bylo vytvořeno přes 600 sběrných míst ve spolupráci s více než 295 obcemi a městy. Je uzavřena dohoda se 40 zpracovateli.

Odběr zařízení obsahující CFC je provozován odděleně od systému EL-KRETSSEN. Ve Švédsku je zavedena povinnost zpětného odběru a odděleného sběru pro tato zařízení a rovněž je zakázaný vývoz těchto odpadů.

Výrobci a dovozci mají povinnost zaplatit vstupní poplatek a poté roční poplatek do systému EL-KRETSSEN. Dále platí dodavatelé poplatek, který se vypočte podle počtu prodaných výrobků. Celková výše poplatku vypočtena pomocí kombinace typu produktu a množství prodeje [18].

### **3.1.6 Irsko**

(WEEE) byl zaveden do irského práva v srpnu 2005. Podle tohoto zákona jsou prodejci povinni poskytovat bezplatné in-store odebírání starého elektrického zařízení při nákupu nových elektrických zařízení.

Irsko je jedna z nejlepších zemí v Evropě v recyklaci elektroniky v důsledku směrnice WEEE, s 50.000 tun shromážděného OEEZ v roce 2008. To vyjde na zhruba 11 kilogramů na osobu, což je číslo více než dvojnásobné v porovnání s cíly EU.

### **3.1.7 Velká Británie**

Zavedení směrnic v zemích EU je mnohdy obtížné. Ve Velké Británii se podniky, které se zabývají recyklací elektroodpadu, snaží již dlouho o úspěšné začlenění směrnic, ale i tak tam neustále dochází k uskladňování elektronických zařízení na skládkách. To by se však mělo změnit novou právní úpravou. I přesto jsou tam podniky, které financují moderní recyklační zařízení, avšak s malou výtěžností ze starých elektrozařízení.

### **3.1.8 Švýcarsko**

Švýcarsko, přestože není členem EU si vytvořilo vlastní systémy pro sběr, zpracování a využití OEEZ a to nezávisle na legislativě EU.

V současné době fungují ve Švýcarsku dva paralelní systémy, První systém pro zařízení výpočetní techniky, který byl založen roku 1994 Švýcarskou asociací pro informace, komunikace a organizační technologie (SWICO). Systém je provozován na principu možnosti odevzdání OEEZ spotřebitelem v místech zpětného odběru a to zdarma. Systém SWICO byl založen pouze 36 společnostmi, dnes má již 150 členů.

Financování tohoto systému probíhá pomocí placeného poplatku, který je placen při uvádění výrobku na trh. Výrobci a dovozci účtují tento poplatek do ceny za nové zařízení určené distributorovi. Takto získané finanční prostředky jsou určeny ke krytí nákladů na sběr a zpracování OEEZ a také na administrativu společnosti a na propagaci. Společnost uzavírá smlouvy na zpracování OEEZ s vybranými společnostmi. Ty jsou povinné plnit stanovené standardy na zpracování a musí vést průběžnou evidenci o odpadních tocích.

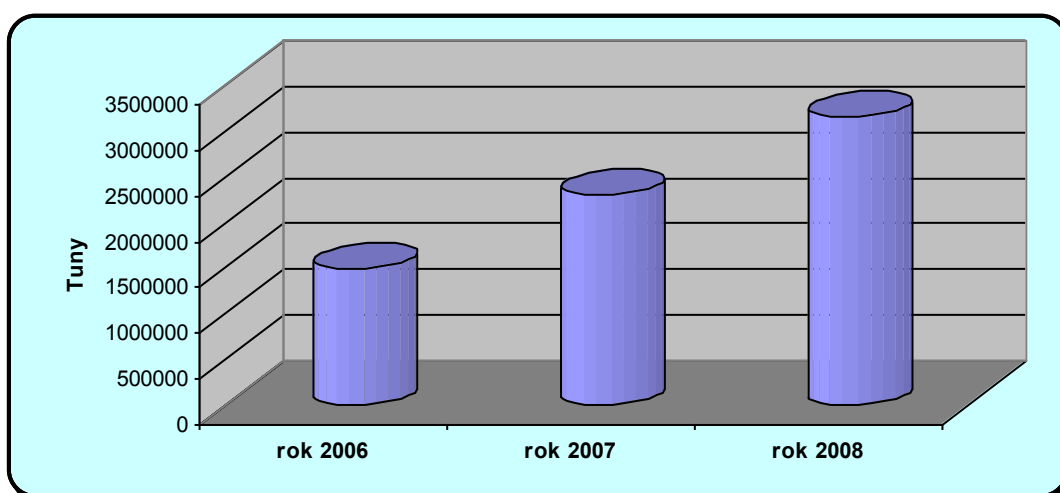
Druhý systém zpětného odběru SENS byl založen pro OEEZ z domácností, včetně ledniček, bílého zboží, nástrojů apod. Funguje na principu poplatku zahrnutého do ceny výrobku. Při koupi výrobku spotřebitel obdrží nálepkou nebo potvrzení. Ty slouží po skončení životnosti výrobku k bezplatnému odběru OEEZ. Zároveň potvrzují, že náklady na sběr a zpracování jsou uhrazeny.

Oba systémy ve Švýcarsku dosáhly výborné úrovně sběru ve výši 115 000 tun v roce 2008, což odpovídá cca 15,7 kg na osobu a rok [18].

### 3.2 Celkové množství zpětného odběru v EU dle údajů Evropského statického úřadu – Eurostatu

V Evropské unii roste objem elektrického a elektronického odpadu tempem 3 až 5 % ročně, skoro třikrát rychleji než celkový objem odpadu. Je odhadováno, že v souladu s růstem prodeje elektroniky se jen za rok 2020 bude Evropská unie muset vyrovnat s téměř 11 miliony tun elektroodpadu. O deset let později už roční produkce stoupne téměř na 14 milionů tun. K tomu je třeba přičíst ještě další zhruba tři miliony tun elektroodpadu odcházejícího od organizací a firem.

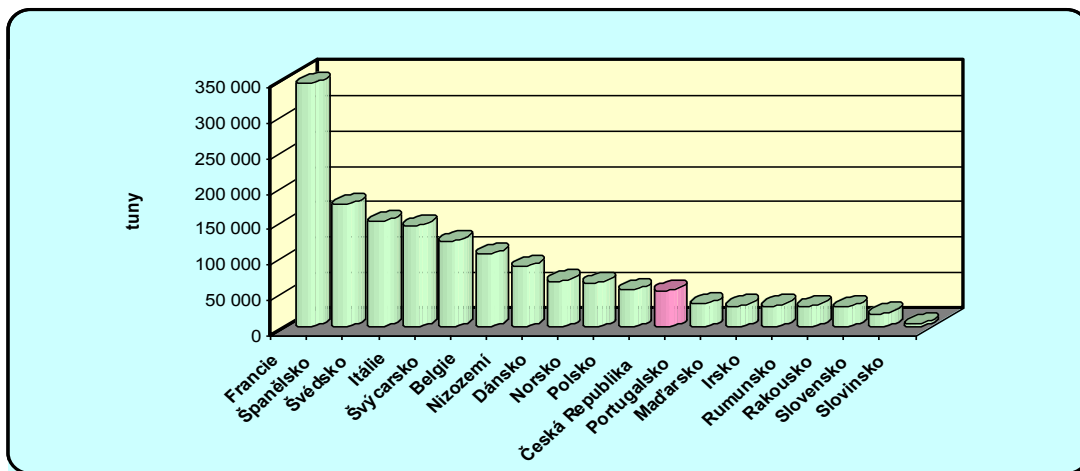
Také celkové množství zpětně odebraných elektrozařízení v EU neustále stoupá. Nárůst se pohybuje v desítkách procent, například z roku 2007 na rok 2008 o celkem 37 %. V grafu č.1 je zobrazena celková hmotnost odebraného OEEZ v letech 2006 až 2009 za celou EU.



Graf č. 1: Celková hmotnost odebraného OEEZ v letech 2006 - 2008 v EU [21,26,27]

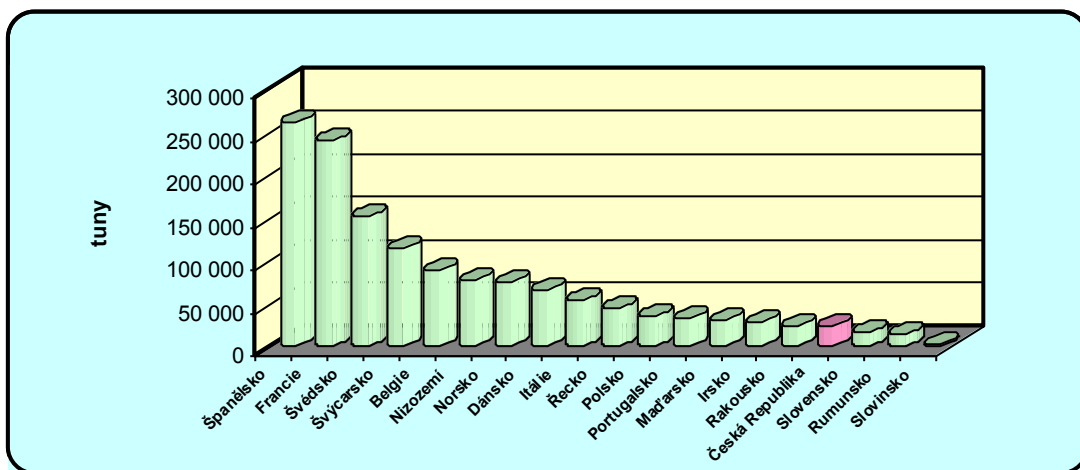
### 3.3 Porovnání jednotlivých zemí EU v absolutním množství zpětně odebraného elektroodpadu

Porovnání jednotlivých zemí v absolutním množství zpětně odebraného elektrozařízení ukazuje, že z 18 sledovaných zemí byla Česká Republika v roce 2009 na 11 místě (graf č.2).



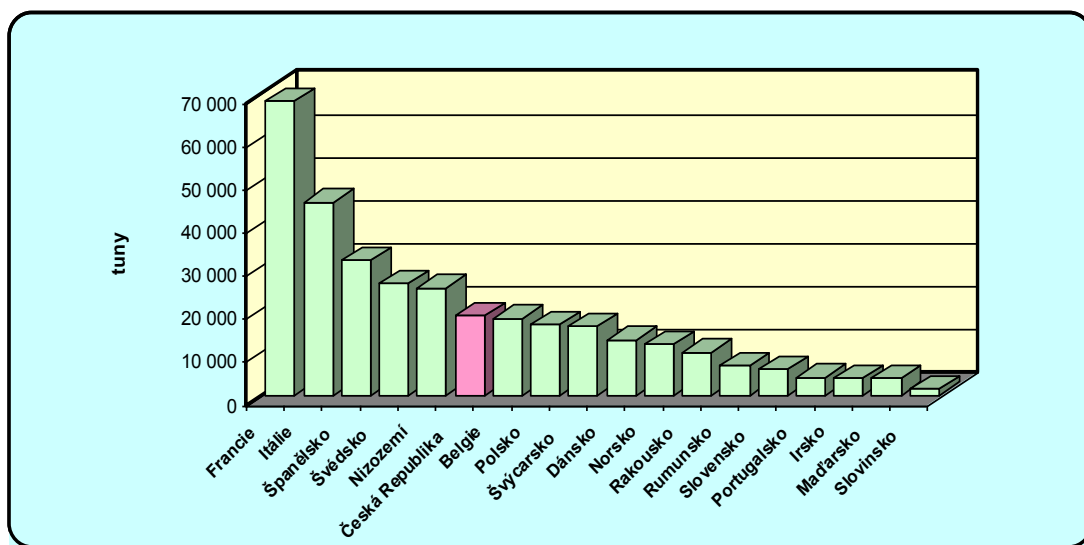
Graf č. 2: Země EU v absolutním množství zpětně OEEZ v roce 2009 (převzato a upraveno)[10]

To je výrazné zlepšení, protože v roce 2008 byla Česká Republika na celkovém 16 místě - (graf č.3).



Graf č. 3: Země EU v absolutním množství zpětně OEEZ v roce 2008 (převzato a upraveno) [10]

Při porovnání jednotlivých kategorií a zejména s ohledem na spotřebiče s obsahem nebezpečných látek, dosáhly kolektivní systémy v ČR mnohem výraznějšího úspěchu (graf č.4). Ve zpětném odběru chladicích zařízení byla ČR v roce 2009 na 6 místě ze zemí sdružených ve WEEE Fóru. To je velký úspěch, jelikož za ČR se umístily mnohem větší země jako je Polsko nebo vyspělejší jako Rakousko. Belgie, která je velikostně srovnatelná s ČR, ale má dvojnásobně delší historii zavedení systému zpětného odběru se umístila také za ČR.



*Graf č. 4: Množství zpětně odebraných chladicích zařízení v jednotlivých zemích sdružených ve WEEE Forum v roce 2009 (tuny) (převzato a upraveno) [11]*

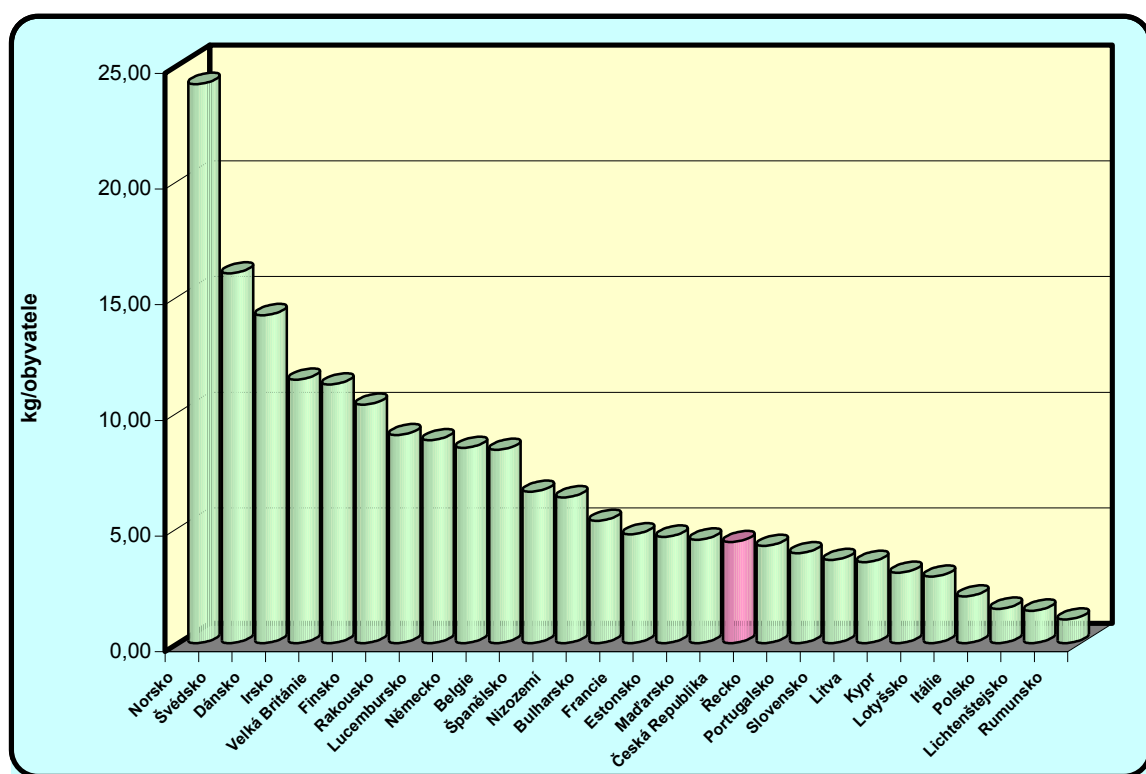
### 3.4 Porovnání jednotlivých zemí EU v množství zpětně odebraného elektroodpadu na obyvatele

V současné době jsou dostupné údaje z Eurostatu za rok 2008. V tomto přehledu se umístila Česká Republika na 17 místě ve výtěžnosti sběru elektroodpadu na obyvatele s hodnotou 4,36 kg [19].

Český výsledek 4,36 kg na osobu a rok je vzhledem ke krátké tradici sběru velmi dobrý. To dokazuje i srovnání se srovnatelnými zeměmi v regionu. Na Slovensku se vybralo o kilogram méně, V Polsku dokonce pouze 1,48 kg. Oproti vyspělým zemím Evropy jsou však ČR stále rezervy. Ve Španělsku například každý průměrně odevzdá 6,54 kg elektroodpadu, ve Velké Británii 11,18 kg a v Belgii 8,35 kilogramu. Zde hraje roli

ovšem kromě zvyku třídit odpad i vyšší kupní síla obyvatel, kteří si mohou dovolit obměňovat svoje elektrozařízení častěji. Proto také Evropská komise navrhuje změnu kritéria z 4 kg na obyvatele na poměr 65 % sběru hmotnosti spotřebičů předchozí rok uvedených na trh. To v současné době splňuje pouze Norsko se 24,17 kg.

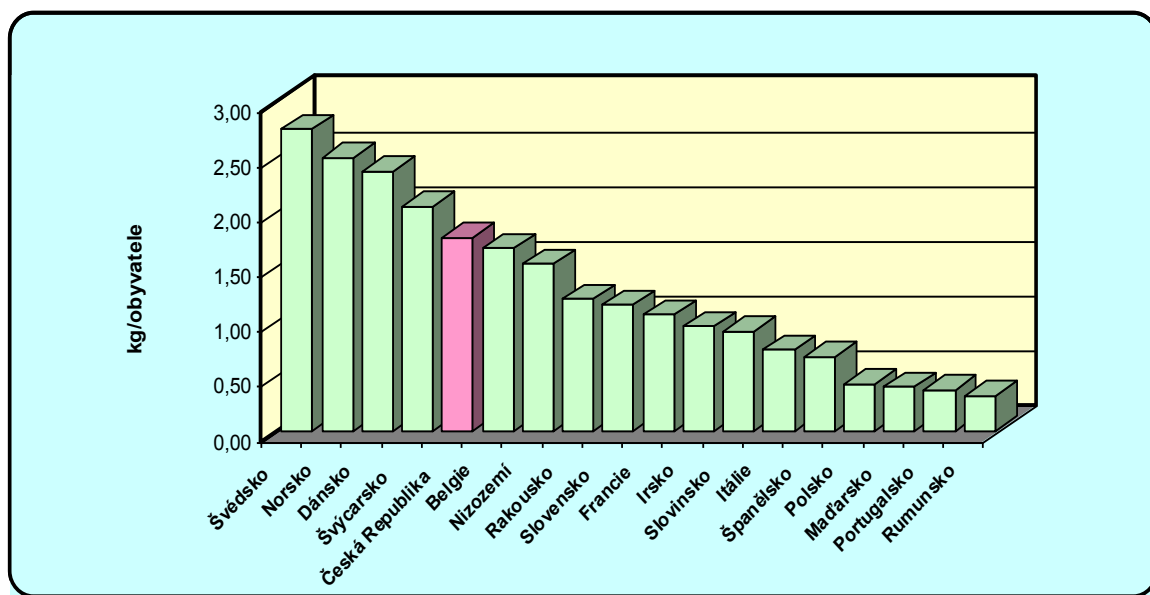
I ve starých členských státech se však najdou výjimky. Itálie v roce 2008 od každého občana vybrala pouze 2,02 kilogramu elektroodpadu. Naopak nejlépe jsou na tom skandinávské státy. Každý Švéd loni průměrně odevzdal téměř 15,98 kg elektroodpadu. Celkem se v roce 2008 v Evropě vybralo 3,1 milionu tun elektroodpadu, z čehož České republice patří zhruba 1,4 % [33],[20].



*Graf č. 5: Výtěžnost sběru elektroodpadu na obyvatele v jednotlivých zemích EU v roce 2008 (kg/obyv.) (převzato a upraveno) [19]*

Při přepočtu výtěžnosti sběru chladících zařízení na obyvatele se umístila Česká Republika na pátém místě (Graf č.6). Vpředu jsou pouze země, které jsou pro ČR dlouhodobě vzorem v této oblasti.





*Graf č. 6: Výtěžnost sběru chladících zařízení na obyvatele v jednotlivých zemích sdružených ve WEEE Forum v roce 2009 (kg/obyv.) (převzato a upraveno) [11]*

#### 4 MATERIÁLOVÉ VYUŽITÍ ELEKTROODPADU V ČR

V ČR se vysloužilá elektrozařízení začala systematicky sbírat až od roku 2005. V tu dobu chybělo sebemenší povědomí o nutnosti třídění elektroodpadu a jeho recyklace a objem sběru byl mizivý.

Podle směrnice Evropské unie musela Česká republika v roce 2008 vybrat 4 kg elektroodpadu na osobu a rok, jinak by následovaly sankce. Nakonec se normu podařilo překonat o 0,36 kg.

Asi 80 % z celkové hmotnosti elektroodpadu pochází ze sběrných dvorů, zbytek je rozdělen mezi mobilní svozy, poslední prodejce a servisy, oddělený sběr a nádoby na drobná elektrozařízení.

Jednou z hlavních charakteristik elektroodpadů (OEEZ) je druhová pestrost, různorodost použitých materiálů ze kterých se skládají a proměnnost s časem. To přímo souvisí se změnami životní úrovně, projevující se zejména poptávkou po nových druzích výrobků. Vzhledem k rychlosti změn v této oblasti a poměrně krátkému období, kdy byla věnována zvýšená pozornost problematice odpadů, je situace v oblasti OEEZ více méně

nestabilizovaná a stále pozadu za stavem, v jakém by měla být. Vykazuje, ale neustálé zlepšování.

Principy, které se pozvolna prosazují v problematice odpadového hospodářství jsou v této oblasti obtížněji zaváděné, právě z výše uvedených důvodů, které souvisí nejen s krátkou dobou trvání zájmu společnosti o problematiku odpadů, ale i s péčí o životní prostředí jako celek.

Dosavadní trendy na tomto úseku odpadového hospodářství v posledních cca 10 letech stále spíše směřují na odstranění vznikajících OEEZ, než na jejich materiálové nebo energetické využití. K tomuto stavu přispívá stále nevyvážená ekonomika – ne zcela skutečnosti odpovídající hodnocení celkových nákladů, jak při kalkulaci konečné ceny výrobku, tak také na získání vstupů, materiálových i energetických. Stále do ceny surovin a energie nejsou započítávány veškeré náklady související s těžbou. Ty vznikají od otevření ložiska, jeho exploataci a následnou rekultivaci. Dále pak u výrobního závodu, kde se suroviny upravují a využívají. Přitom je zřejmé, že plná sanace území po těžbě, resp. celého provozu, není zcela reálná a do budoucna tak zůstávají staré zátěže.

Ve vědomí obyvatel zatím není fakt, že problematika OEEZ je vážná hlavně z důvodu následného rizika ohrožení životního prostředí. Také neméně významná je i jeho materiálová, resp. energetická hodnota.

OEEZ je charakterizován mnoha atributy, zejména:

- velmi pestrá druhová i materiálová skladba s výrazně odlišnými rozměry a velikostí, množstvím typů výrobků – viz členění dle Směrnice EU 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních
- velmi rozdílnou dobou své životnosti, významný vliv na dobu jejich životnosti mají „módní“ trendy, nový dokonalejší vzhled i instalované funkce aj.
- typem umístění, resp. užívání – samostatné zařízení nebo jako součást (významná či málo důležitá) jiného zařízení či mechanismu
- výskytem v mnoha oborech (průmysl, zemědělství, komunální sféra, lékařství aj.)
- malou pozorností až nezájmem společnosti o jejich další osud po ukončení jejich životnosti – jinými slovy o spotřební konec [12]

## 5 ZÁVĚR

Česká republika jako jediná ze zemí, které vstoupily do Evropské unie dne 1. května 2004, splnila v roce 2008 svůj závazek přijatý v rámci přístupových rozhovorů a uloženou průměrnou roční míru sběru elektrozařízení z domácností 4 kg na obyvatele dokonce překročila.

Cíle bylo dosaženo díky vysokému tempu meziročního růstu množství zpětně odebraných elektrozařízení, který dosahovali provozovatelé významných kolektivních systémů (i nad 40 %).

Nejdůležitější ale bylo naučit občany třídit (zejména malé spotřebiče). Předpokladem dosažení cíle bylo vybudování a výrazné rozšíření počtu míst zpětného odběru. Podařilo se splnit též většinu cílů pro využívání, pouze využití elektrozařízení skupiny 7. (Hračky, vybavení pro volný čas a sporty) bylo nižší a o velmi málo nižší bylo opětovné použití a materiálové využití ve skupině 4. (Spotřebitelská zařízení).

Byly vytvořeny základní podmínky pro rozvoj zpětného odběru elektrozařízení a plnění cílů v dalších letech.

Přestože výsledky v ČR jsou velmi dobré a v rámci regionu dokonce výborné, jsou v EU země, které jsou v této oblasti mnohem dále. Jedná se hlavně o severské země, které nám mohou být do budoucna velkým vzorem. Cílem by mělo být dosáhnout poměru 65 % sběru hmotnosti spotřebičů předchozí rok uvedených na trh a připravit se tak na legislativní změny, které navrhuje a připravuje Evropská komise.

Trendem je rychlý růst množství zpětně odebraných elektrozařízení. V budoucnu bude muset být rozvoj založen na zvyšování úrovně zpětného odběru, protože množství elektrozařízení uvedených na trh výrazně neroste nebo v některých skupinách dokonce klesá. Rychlý rozvoj této oblasti umožnily předem avízované legislativní změny, umožňující vznik dobrého organizačního a finančního zajištění. Důležitá byla existence odpadového hospodářství, tj. sběru, logistiky i zpracovatelských zařízení.

## Seznam použité literatury

1. EU. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2002/96/ES : o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ). In *ÚŘEDNÍ VĚSTNÍK EVROPSKÉ UNIE*. 2003, L 37/24, s. 359-374.
2. EU. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2003/108/ES :ze dne 8. prosince 2003, kterou se mění směrnice 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ). In *Úřední věstník Evropské unie*. 2003, 15/sv. 7, s. 692-693. [legislativa]
3. EU. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2008/34/ES :ze dne 11. března 2008, kterou se mění směrnice 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ), pokud jde o prováděcí pravomoci svěřené Komisi. In *Úřední věstník Evropské unie*. 2008, L 81, s. 65-66. [legislativa]
4. EU. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2002/95/ES : o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních. In *Úř. věst. L 37, 13.2.2003, s. 19*. 2003, 2002L0095, s. 1-10.
5. *Návrh SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY : o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ)*. Brusel : KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, 3.12.2008. 56 s.
6. EU. ROZHODNUTÍ KOMISE ze dne 3. května 2005, : kterým se stanoví pravidla pro sledování souladu členských států a kterým se zřizují formáty údajů pro účely směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních. In *2005/369/ES*. 2005, L 119, s. 13-16. [legislativa]
7. ŠPŮR, Jaroslav. Odpadní elektrická a elektronická zařízení : HODNOCENÍ ZPĚTNÉHO ODBĚRU ELEKTROZAŘÍZENÍ A ODDĚLENÉHO SBĚRU ELEKTROODPADU. *ODPADOVÉ FÓRUM*. 2009, 11, s. 10-12. ISSN 1212-7779. [článek]
8. SPÁČIL, Robert . *Katedra ekologie a životního prostředí : PřF UP v Olomouci* [online]. Olomouc : 20. 11. 2009 [cit. 2011-03-24]. Problematika elektroodpadu. Dostupné z WWW: <ekologie.upol.cz/ku/odpo/v.\_elektroodpady,\_pcb\_2009.ppt>.

9. ČR. ZÁKON č. 185/2001 Sb., : o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2001, s. 1-185.
10. 2009 Key Figures. In *Key figures on quantities of electrical and electronic equipment put on the market, quantities of WEEE collected, and costs related to WEEE management* [online]. [s.l.] : [s.n.], 20 September 2010 [cit. 2011-01-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.weee-forum.org>>.
11. ULVEROVÁ, Tereza. Zpětný odběr elektrozařízení v Evropě. *ODPADOVÉ FÓRUM*. 2010, 11, s. 10-12. ISSN 1212-7779. [článek]
12. Možnosti energetického využití zůstatků OEEZ. In NOVOTNÝ, Pavel. [online]. [s.l.] : [s.n.], 2010 [cit. 2011-03-24]. Dostupné z WWW: <<http://www.cir.cz/prirucky-k-oeez>>.
13. WIDMER, Rolf, et al Global perspectives on e-waste. In *Environmental Impact Assessment Review* [online]. 25.2005 [cit. 2011-01-19]. Dostupné z WWW: <[http://ewasteguide.info/files/Widmer\\_2005\\_EIAR.pdf](http://ewasteguide.info/files/Widmer_2005_EIAR.pdf)>.
14. HISCHIER, R., et al Does WEEE recycling make sense from an environmental perspective? The environmental impacts of the Swiss take-back and recycling systems for waste electrical and electronic equipment (WEEE). In *Environmental Impact Assessment Review* [online]. 25, 2005 [cit. 2011-01-19]. Dostupné z WWW: <[http://ewasteguide.info/files/Hischier\\_2005\\_EIAR\\_0.pdf](http://ewasteguide.info/files/Hischier_2005_EIAR_0.pdf)>. [e-příspěvek]
15. BERTRAM, M., et al. The contemporary European copper cycle: waste management subsystem. *Ecological Economics*. 2002, 42, s. 43-57. ISSN 000177127200006. [článek]
16. CUI, Jirang; FORSSBERG, Eric. Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review. *Journal of Hazardous Materials*. 2003, B99, s. 243–263. [článek]
17. Příručka pro zpracovatele OEEZ. In [online]. [s.l.] : [s.n.], 2010 [cit. 2011-01-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.cir.cz/prirucky-k-oeez>>. [e-příspěvek]
18. PROCHÁZKA, Ondřej. Systémy nakládání s OEEZ v evropských zemích. *ODPADOVÉ FÓRUM*. 2004, 11, s. 11-13. ISSN 1212-7779. [článek]
19. *Waste electrical and electronic equipment, Data 2008 (kg\_per\_capita, updated 4 February 2011)* [online]. 4.2.2011 [cit. 2011-04-10]. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>. Dostupné z WWW: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/data/wastestreams/weee>>.

20. *Waste electrical and electronical equipment, Data 2008 (tonnes, updated 4 February 2011)* [online]. 4.2.2011 [cit. 2011-04-10]. [Http://epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu). Dostupné z WWW:  
<<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/data/wastestreams/weee>>.
21. *Waste electrical and electronical equipment, Data 2008 (kg\_per\_capita, updated 4 February 2011)* [online]. 4.2.2011 [cit. 2011-04-10]. [Http://epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu). Dostupné z WWW:  
<<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/data/wastestreams/weee>>.
22. Waste : Waste electrical and electronic equipment. In *Theme: Environment and energy Collection: Statistical books*. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2010, 2010. s. 129-131. ISBN 978-92-79-15701-1. [příspěvek]
23. *South Australia : National Environment Protection Council Service Corporation, 2004* [online]. 4.7.2005 [cit. 2011-04-10]. Environment Protection and Heritage Council: Movement of Controlled Waste NEPM. Dostupné z WWW:  
<[http://www.ephc.gov.au/nepms/waste/waste\\_intro.html](http://www.ephc.gov.au/nepms/waste/waste_intro.html)>
24. KEPÁK, František. *Průmyslové odpady : 1. část*. Ústí nad Labem : Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 2005. 200 s. ISBN 80-7044-709-5.
25. areál CELIO a.s. , V Růžodolu 2, 435 14 Litvínov 7 Czech Republic. Dne 24.3.2011. Autor Radek Valta
26. *Waste electrical and electronical equipment, Data 2006 (tonnes, updated 1st December 2010)* [online]. 1.12.2010 [cit. 2011-04-10]. [Http://epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu). Dostupné z WWW:  
<<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/data/wastestreams/weee>>
27. *Waste electrical and electronical equipment, Data 2007 (kg\_per\_capita, updated 4 February 2011)* [online]. 4.2.2011 [cit. 2011-04-10]. [Http://epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu). Dostupné z WWW:  
<<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/data/wastestreams/weee>>
28. Obce i města již vědí, jak nakládat s vyřazenými elektrospotřebiči. ODPADY [online]. 2007, 4, [cit. 2011-04-13]. Dostupný z WWW:  
<[http://odpady.ihned.cz/index.php?p=E00000\\_d&&article\[id\]=20893760](http://odpady.ihned.cz/index.php?p=E00000_d&&article[id]=20893760)>.

29. Přes třicet tisíc tun elektrospotřebičů k recyklaci. ODPADY [online]. 2008, 7-8, [cit. 2011-04-13]. Dostupný z WWW: <<http://odpady.ihned.cz/c1-25949480-pres-tricet-tisic-tun-elektrospotrebicu-k-recyklaci>>
30. Provozovatelé kolektivních systémů. *Zpětný odběr*. 2007, 1, s. 7-7. Dostupný také z WWW: <[http://www.asekol.cz/cs/download/spotrebitele/casopis-zpetny-odber/zpetny\\_odber\\_1\\_07.pdf](http://www.asekol.cz/cs/download/spotrebitele/casopis-zpetny-odber/zpetny_odber_1_07.pdf)>
31. CHRISTIANOVÁ, Anna. Co jsou zakázané nebezpečné látky v elektrozařízeních a v elektroodpadu, kdy je elektroodpad nebezpečným odpadem? . *Problematika elektrozařízení* [online]. 2006, 6, [cit. 2011-04-13]. Dostupný z WWW: <[http://www.remasystem.cz/archiv/dokumenty/pdf/problematika\\_elektrozarizeni.pdf](http://www.remasystem.cz/archiv/dokumenty/pdf/problematika_elektrozarizeni.pdf)>.
32. *WEEE FORUM* [online]. 2011 [cit. 2011-04-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.weee-forum.org/index.php?page=home>>. [web]
33. ZPĚTNÝ ODBĚR ELEKTROZAŘÍZENÍ, BATERIÍ A AKUMULÁTORŮ : ZPĚTNÝ ODBĚR ELEKTROZAŘÍZENÍ V ZAHRANIČÍ. In *Informační materiál o zpětném odběru elektrozařízení, baterií a akumulátorů, autovraků, olejů a pneumatik : Tisková konference – 19. 5. 2009*. Praha : AMI Communications, 2009. s. 10-10.
34. EL-KRETSEN - ÅTERTVINNINGSSYSTEMET [online]. 2011 [cit. 2011-04-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.el-kretsen.se/>>. [web]
35. Kostenlose Rücknahmepflicht des Handels von Elektroaltgeräten. Lebensministerium [online]. 2006, Jahrg. VI, N. 2 [cit. 2010-12-14]. Dostupný z WWW: <<http://www.umwelt.net.at/article/articleview/44816/1/6932/>>.
36. Leitfaden für die Behandlung von Elektroaltgeräten . Lebensministerium [online]. 2009, Jahrg. VI, N. 3 [cit. 2010-12-14]. Dostupný z WWW: <<http://www.umwelt.net.at/article/articleview/30579/1/6932/>>.
37. Česko. Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší). In *Sbírka zákonů*. 2002, 38, s. 1786. [legislativa]

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Materiálové toky (převzato a upraveno) [17].....</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 2: Odebraná zařízení přivezená ze sběrného dvora [25].....</i>	<i>16</i>
<i>Obrázek 3: Grafický symbol pro označení EEZ uvedených na trh po 13. 8. 2005 [17].....</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 4: Plastové části elektrozařízení [25]. ....</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 5: Desky osazených plošných spojů připravené k recyklaci [25] .....</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 6: Rozdrcené části obrazovek [25].....</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 7: Logo WEE Fóra [32]. ....</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 8: Výtěžnost zpětného odběru na 1 obyvatele v EU v roce 2008 [21] .....</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 9: Schéma systémů sběru, zpracování a odstranění OEEZ ve vybraných zemích</i>	<i>23</i>
<i>Obrázek 10: Logo společnosti El-Kretsen [34] .....</i>	<i>27</i>

## SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 : Rozdělení elektrozařízení podle přílohy č.7 zákona č. 185/2001 Sb. [9].....</i>	<i>13</i>
--	-----------

## SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf č. 1: Celková hmotnost odebraného OEEZ v letech 2006 - 2008 v EU [21,26,27] ....</i>	<i>29</i>
<i>Graf č. 2: Země EU v absolutním množství zpětně OEEZ v roce 2009 (převzato a upraveno) [10] .....</i>	<i>30</i>
<i>Graf č. 3: Země EU v absolutním množství zpětně OEEZ v roce 2008 (převzato a upraveno) [10] .....</i>	<i>30</i>
<i>Graf č. 4: Množství zpětně odebraných chladicích zařízení v jednotlivých zemích sdružených ve WEEE Forum v roce 2009 (tuny) (převzato a upraveno) [11] ..</i>	<i>31</i>
<i>Graf č. 5: Výtěžnost sběru elektroodpadu na obyvatele v jednotlivých zemích EU v roce 2008 (kg/obyv.) (převzato a upraveno) [19] .....</i>	<i>32</i>
<i>Graf č. 6: Výtěžnost sběru chladicích zařízení na obyvatele v jednotlivých zemích sdružených ve WEEE Forum v roce 2009 (kg/obyv.) (převzato a upraveno) [11] .....</i>	<i>33</i>

## SEZNAM PŘÍLOH

<i>Příloha 1: Fotodokumentace zpracování OEEZ - areál CELIO a.s. [25] .....</i>	<i>41</i>
<i>Příloha 2: Příklady OEEZ – jejich nebezpečné složky a využitelné díly (převzato a upraveno) [36] .....</i>	<i>44</i>



*Příloha 1: Fotodokumentace zpracování OEEZ - areál CELIO a.s. [25]*

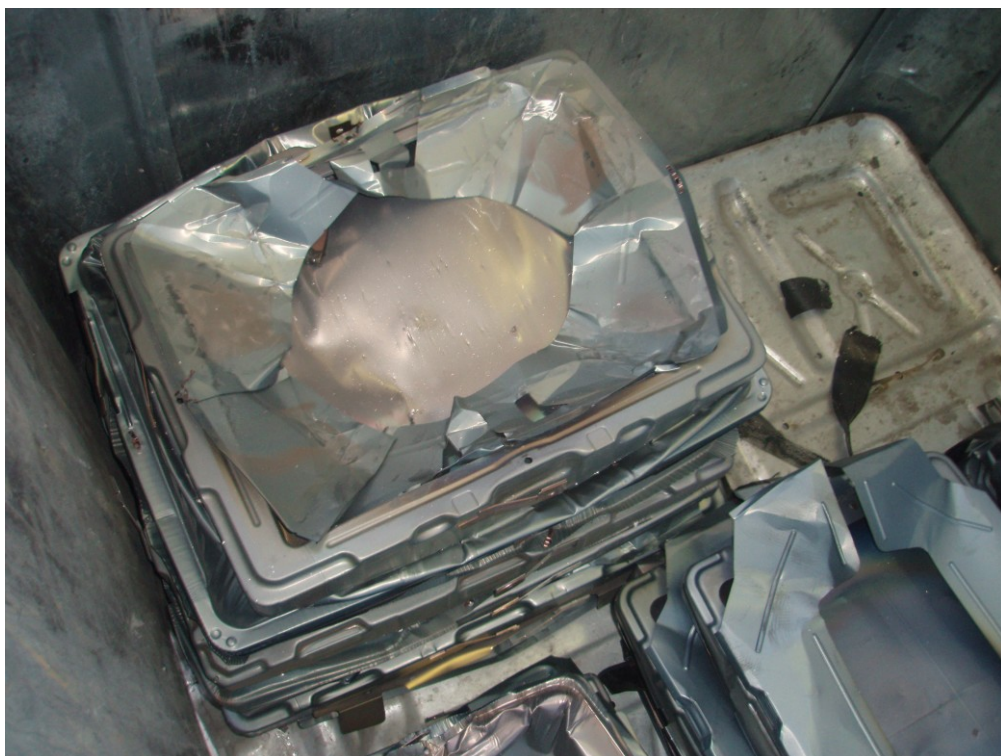


*CTR vakuové obrazovky připravené k recyklaci*



*Stroj na dělení (pukání) CTR vakuových obrazovek*





*Vnitřní součásti CRT vakuové obrazovky*



*Kabely z OEEZ určené k předání do výkupu druhotných surovin*





*Základní desky z vyřazených PC*



*PC konektory*

*Příloha 2: Příklady OEEZ – jejich nebezpečné složky a využitelné díly  
(převzato a upraveno) [36]*

Elektrozařízení		Nebezpečné složky	Druhotné suroviny	Zbytkové látky
Velké domácí spotřebiče	pračky	PCB kondenzátory a tlumiče, rtuťové spínače, desky s plošnými spoji	železné a neželezné kovy (kryty - hl. železný, resp. ocelový plech; buben - chromniklová ocel; motor - železo, měď)	inertní látky (např. z betonových stabilizačních prvků), plastové díly (z krytů)
	pečicí trouby	staré přístroje - rtuťové spínače, azbestová izolace	železo/ocel (z krytů)	izolační materiál (např. minerální vlna), plastové díly (např. z krytů), sklo
	sklokeramické varné desky			
	digestoře	kondenzátory (u starších přístrojů - PCB kondenzátory), zářivky, olejové filtry		
	elektrické sporáky	staré přístroje - azbestová izolace; nové přístroje - LCD nebo LED displeje		
	myčky nádobí	kondenzátory (u starších přístrojů - PCB kondenzátory)		
Malé domácí spotřebiče	bojlery	starší přístroje - rtuťové spínače	železo a měď z motorů; železné části z krytů a rámů (často ve spojení s plasty)	Plasty z krytů
	žehličky	staré přístroje - azbestová izolace		
	napařovací žehličky	rtuťové spínače		
	topné ventilátory	staré přístroje - azbestová izolace		
	vysavače	elektrolytické kondenzátory (i PCB)		
	ventilátory	elektrolytické kondenzátory (i PCB)		
	kávovary	staré přístroje - rtuťové spínače		
	mikrovlnné trouby	elektrolytické kondenzátory (i PCB), desky s plošnými spoji		

Elektrozařízení		Nebezpečné složky	Druhotné suroviny	Zbytkové látky
Spotřebitelská zařízení	CD přehrávače, kazetové přehrávače, HIFI zařízení, rádia, videorekordéry, diaprojektory aj.	desky s plošnými spoji, elektrolytické kondenzátory, baterie a akumulátory, LCD a LED displeje	železné a neželezné kovy (především z krytů, rámu, desek s plošnými spoji)	plastové a dřevěné díly
Spotřebitelská zař. - přenosná	kamery, fotoaparáty, přenosná rádia, CD přehrávače, dálková ovládání aj.	akumulátory, baterie, LCD a LED displeje, desky s plošnými spoji a elektrolytické kondenzátory (u větších přístrojů)	měď z desek s plošnými spoji, jiné kovy z rámu	plasty z krytů
Přístroje s obrazovkou	televizory, PC monitory	desky s plošnými spoji, větší elektrolytické kondenzátory, malé LCD nebo LED displeje; starší přístroje - PCB kondenzátory, zesilovací elektronky	vychylovací cívky s velkým podílem mědi, desky s plošnými spoji, železné a neželezné kovy, obrazovkové sklo	plastové a dřevěné kryty
Přístroje s plochou obr.	počítače, notebooky, televizory	plochá obrazovka - LCD, akumulátor, desky s plošnými spoji, baterie	měď z desek s plošnými spoji, železo/ocel z rámu	plasty z krytů
Zařízení IT	počítače	baterie, větší elektrolyt. kondenzátory, LCD/LED displeje, desky s plošnými spoji	železné a neželezné kovy, drahé kovy	plasty (z přední části krytu)
	tiskárny, kopírovací zařízení	desky s plošnými spoji, elektrolyt. kondenz., tonery a cartridge, baterie, popř. LCD displeje, zářivky, akumulátory	železné a neželezné kovy	plasty